

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-048130

(43) Date of publication of application : 21.02.1995

(51) Int.Cl.

C03B 9/41  
G05B 19/02  
G05B 19/05  
G05B 19/10

(21) Application number : 06-095536

(71)Applicant : S G:KK

(22) Date of filing : 08.04.1994

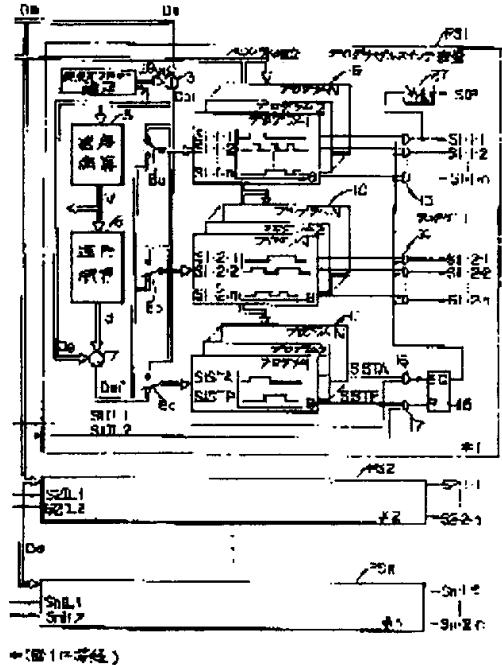
(72)Inventor : YAMASHITA HIKARI  
TERAMOTO KATSUMI

(54) CONTROLLING APPARATUS FOR GLASS ARTICLE FORMING MACHINE

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the setting and change of the performing timing of each event and facilitate the setting of offset in the working process of each of plural working sections of a glass article forming machine.

**CONSTITUTION:** This controlling apparatus is provided with an inputting means to input the data on the performing timing of desired event in each section by the angle of the section from the original point, a memory means to store the performing timing data of each event for each section, an angle detection means to detect the present rotation angle of a driving main shaft and an offset setting means (adder 3 and a setter 4) for setting the offset angle of the original point of a section based on the mechanical original point of the main shaft for each section. The present rotational angle of the main shaft detected by the angle detection means is staggered by offset angles set for each section, the performing timing data of the event for each section is read out from the memory means according to the staggered present rotational angle data and a control signal is outputted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2608028

[Date of registration] 13.02.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 13.02.2000

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The glassware making machine possessing two or more work sections which are characterized by providing the following and which do a series of work for fabricating predetermined glassware. The input means which carries out an angle setup of the execution timing of each event in a routing for every section, is a control unit for outputting the control signal based on the execution timing data of each event corresponding to the angle this set up according to rotation of the main shaft for a rotation drive, and carries out the data input of the execution timing of the event of the request in each section with the angle from the zero of this section. A storage means to memorize the execution timing data of each event for every section. The angle detection means for detecting the present angle of rotation of the aforementioned main shaft for a rotation drive. An output means shifts the present angle of rotation detected with the offset setting means for setting up the degree of offset angle of the zero of this section to the mechanical zero of the aforementioned main shaft for every section, and the aforementioned angle detection means, respectively with the degree of offset angle set up with the aforementioned offset setting means for every section, and reads the execution timing data of the event for every section from the aforementioned storage means according to the present angle-of-rotation data which shifted, and output a control signal.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the thing which possesses the electronic cam operated switch for two or more work stations of every, i.e., a section, to one rotation drive main shaft, and enabled it to output a control signal especially about the control unit for glassware making machines.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The consistent mass-production system which carries out palletizing of two or more products which produced the product in parallel with two or more production lines, took the synchronization, sent out the finished product in each line to the common line, and were sent out to the common line exists. It seems to be drawing 3 when a layout shows an example of such a mass-production system. # It is an individual production line or the production section which was shown by 1 - #n, and make it call station such each production line or a section here. That is, each station #1-#n is the automated production line or section which manufactures a product automatically individually, respectively. Arrow X shows the conveyance direction of the semifinished product in this station. Two or more actuator or Robots (it names generically below and is called actuator) A1-An for automatic work are formed in the path of the conveyance line of each station #1-#n by predetermined arrangement, respectively.

[0003] The actuator B for a transfer for sending out a product to Conveyer CVY is formed in the termination of each station #1-#n, respectively. Arrow Y shows the conveyance direction of the product on Conveyer CVY. The actuator C for the purpose of others for a product-quality check is formed in the termination of Conveyer CVY if needed. Moreover, palletizing equipment PLT is formed in the termination of Conveyer CVY. This palletizing equipment PLT operates according to the operation of Actuator D, and arranges and contains the product conveyed by Conveyer CVY on Pallet P.

[0004] The master unit which distributes and supplies material or parts to each station #1-#n is prepared. This master unit has the main shaft MS driven by the motor which is not illustrated. It responds to rotation of this main shaft MS, and material or parts are distributed and supplied to each station #1-#n. Each station #1-#n functions as a kind of slave equipment to a master unit. That is, synchronizing with the movement of a master unit, each station #1-#n starts operation, and carries out various operation. Moreover, conveyance operation of the semifinished product in each station #1-#n is also interlocked with rotation of a main shaft MS, and is controlled. For example, rotation of a main shaft MS is interlocked with mechanically, conveyance operation of the semifinished product in each station #1-#n is performed, and by controlling the conveyance drive of the semifinished product in each station #1-#n according to the rotation position detection data of a main shaft MS, the conveyance operation is interlocked with rotation of a main shaft MS, and is performed. Rotation of a main shaft MS is interlocked with and Conveyer CVY is controlled, although the speed is controlled independently and driven. In addition, as Actuators A1-An, and B, C and D, the thing according to the work purpose of each processes, such as a solenoid, a cylinder, a motor, a transfer pipet, and BUROWA, is used.

[0005] When this is applied to the distance which manufactures a glass bottle, the whole line of drawing 3 is equivalent to a glass bottle making machine. Rotation of a main shaft MS is interlocked with and material (namely, melting glass) is distributed to each station #1-#n. A series of \*\* bottle processes, such as blank-mold fabrication by the insertion, blow, or press of material to a blank mold, finishing fabrication by blow, annealing, and printing, are performed in parallel by each station #1-#n. In this case, the actuators A1-AnB of each station #1-#n of every and each event of C and D of operation are respectively controlled by predetermined timing synchronizing with rotation of a main shaft MS.

[0006] Many mechanical cam operated switches are prepared in a main shaft MS for such a synchronous control, and it was made to control the event of each actuator of operation by the signal outputted from this mechanical cam operated switch in the conventional glassware making machine. In this case, since operation of each station #1-#n must be controlled independently, respectively, you have to prepare each actuators A1-An and the cam operated switch

group corresponding to B, C, and D in each station #1-#n each. Moreover, each station #1-#n carries out a start of operation in predetermined sequence with time difference, and when carrying out an end of operation, it is necessary to make the cam operated switch of each station #1-#n of every offset suitably to the zero of a main shaft MS, and to attach it so that control of a mutual sequential start of operation and end timing can be performed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, a mechanical cam operated switch has difficulties, like that change of a switching action position is difficult, that there is a problem of failure of a machine contact, and when a large number are prepared, a mechanism is complicated and it is bulky. Moreover, it is also troublesome to set up a desired zero offset and to attach in a main shaft, and it is \*\*\*\*\*. This invention tends to offer the control unit which was made in view of the above-mentioned point, set to the glassware making machine, and made easy a setup and change of each event of execution timing in the routing of each station (work section) of every [ two or more ], and also made an offset setup easy.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the glassware making machine possessing two or more work sections on which this invention does a series of work for fabricating predetermined glassware An angle setup of the execution timing of each event in a routing is carried out for every section. It is a control unit for outputting the control signal based on the execution timing data of each event corresponding to the set-up this angle according to rotation of the main shaft for a rotation drive. The input means which carries out the data input of the execution timing of the event of the request in each section with the angle from the zero of this section, A storage means to memorize the execution timing data of each event for every section, The angle detection means for detecting the present angle of rotation of the aforementioned main shaft for a rotation drive, The offset setting means for setting up the degree of offset angle of the zero of this section to the mechanical zero of the aforementioned main shaft for every section, The present angle of rotation detected with the aforementioned angle detection means is shifted, respectively with the degree of offset angle set up with the aforementioned offset setting means for every section. It is characterized by having an output means to read the execution timing data of the event for every section from the aforementioned storage means according to the shifted present angle-of-rotation data, and to output a control signal.

[0009] If correspondence with the example mentioned later is shown, a work section corresponds to station #1 - #n. the above-mentioned input means It corresponds to the program means in the program switch equipments PS1-PSn. the above-mentioned storage means It corresponds to ON/OFF signal memory 9 and 10 in the program switch equipments PS1-PSn. the above-mentioned angle detection means It corresponds to the sensor section 1 for detecting the angle-of-rotation position of a main shaft MS, the above-mentioned offset setting means corresponds to the zero offset setter 4, and the above-mentioned output means corresponds to the circuit for reading each memory 9 and 10 according to the output of an adder 3.

[0010]

[Function] By the input means, the setting input of the execution timing of the event of the request for every section can be carried out arbitrarily, and it can memorize this for a storage means. Moreover, the degree of offset angle of the zero of this section to the mechanical zero of the main shaft for every section can carry out a data setup by the offset setting means. And since the present angle of rotation of a main shaft was shifted with the degree of offset angle set up for every section, respectively, and the execution timing data of the event for every section are read from a storage means according to the shifted present angle-of-rotation data and it was made to output a control signal, an operation can perform an offset setup of the request for every section easily and arbitrarily. Therefore, it sets to a glassware forming cycle, and a setup and change of each event of execution timing in the routing for every section can be made easily programmably, and an offset setup for every section to a main shaft also becomes easy.

[0011]

[Example] Hereafter, with reference to an accompanying drawing, I will explain one example of this invention in detail. Drawing 1 and drawing 2 are the block diagrams dividing and showing one example of the control unit concerning this invention, and a whole block diagram is completed by connecting the right-hand side of drawing 2 to the left-hand side of drawing 1 . In drawing 1 , the sensor section 1 and the data-conversion circuit 2 are equivalent to the position detection means for detecting the rotation position of a main shaft MS. The sensor section 1 is attached in a main shaft MS, and produces the output signal according to rotation of a main shaft MS. The data-conversion circuit 2 inputs the output signal of the sensor section 1, and outputs digital data Dtheta which shows the rotation position of a main shaft MS. This digital rotation position data Dtheta shows the rotation position in 1 rotation of a main shaft MS (angle of rotation theta) by the absolute.

[0012] Corresponding to each work section (henceforth station) #1-#n, programmable switching equipment PS1-PSn is formed. In drawing 2 , although it is accepted programmable switching equipment PS1 and the example of an internal configuration is shown, the programmable switching equipment PS2-PSn corresponding to other station #2 - #n

corresponding to station #1 may also be the same composition as PS1. Rotation position data Dtheta of the main shaft MS outputted from the data-conversion circuit 2 of drawing 1 is inputted into each programmable switching equipment PS1-PSn of drawing 2.

[0013] Typically, if programmable switching equipment PS1 of station #1 is explained, rotation position data Dtheta will be inputted into the adder 3 for zero offsets, and zero offset data  $**\theta_01$  given from the zero offset setter 4 will be added or subtracted. This zero offset processing is processing which sets up whether which makes the zero (getting it blocked zero of an imagination cam shaft) of this cam operated switch of station #1 offset from the zero of a main shaft MS. The rotation position data Dtheta1 (it is  $D\theta_1 = D\theta - **\theta_01$  here) according to the zero offset of this cam operated switch of station #1 can be obtained by adding or subtracting zero offset data  $**\theta_01$  which show a desired zero offset to rotation position data Dtheta which shows the current position of a main shaft MS. The zero offset setter 4 is separately formed in each station #1-#n of every, respectively. Therefore, in each programmable switching equipment PS1-PSn corresponding to each station #1-#n, zero offset processing of respectively separate contents can be performed. When this is put in another way, it is being able to offset seemingly the home position of the main shaft MS about each station #1-#n mutually. This means that the timing of ON/OFF signal generated from each station in the phase corresponding to the difference of the amount of zero offsets though ON/OFF signal generation program of the same contents was used at a different station shifts. Therefore, since zero adjustment can be individually performed, using the common sensor section 1 as if it compounded with the main shaft MS and had attached the separate sensor section, it is advantageous to form the independent zero offset setter 4 in each station #1-#n of every.

[0014] In addition, although not illustrated especially for details, the drop which indicates the rotation position data Dtheta1 after rotation position data Dtheta in front of a zero offset and a zero offset by visible if needed is provided, and a desired zero offset setup can be performed, checking the contents of the rotation position data Dtheta1 under zero offset adjustment with this drop. The zero offset setter 4 contains a numeric data setter etc.

[0015] The speed arithmetic circuit 5 inputs the rotation position data Dtheta1, and calculates the traverse speed V of a main shaft MS from change of this rotation position data Dtheta1 per unit time. The speed data V for which it asked are inputted into the tooth-lead-angle arithmetic circuit 6. Moreover, the speed data V are outputted outside, and in order to perform control which synchronizes the speed of Conveyer CVY ( drawing 3 ) etc. with the speed of a main shaft MS, you may make it use it. The tooth-lead-angle arithmetic circuit 6 generates the tooth-lead-angle data d according to speed, and contains the table which memorized the tooth-lead-angle data d for every speed. The tooth-lead-angle data d generated according to the speed data V are inputted into an adder 7, and are added to the rotation position data Dtheta1 given from an adder 3.

[0016] Rotation position data Dtheta1' [ finishing / tooth-lead-angle control ] outputted from the rotation position data Dtheta1 outputted from an adder 3 and an adder 7 is inputted into ON/OFF signal memory 9 and 10 and start/stop timing memory 11 through Switches 8a, 8b, and 8c. Switches 8a, 8b, and 8c are for choosing tooth-lead-angle control, and can choose the existence of tooth-lead-angle control as each switches 8a and 8b and every 8c independently. illustration -- a case -- a switch -- eight -- a -- a tooth lead angle -- there is nothing -- rotation -- a position -- data -- D -- theta -- one -- choosing -- ON -- / -- OFF -- a signal -- memory -- nine -- inputting -- a switch -- eight -- b -- a tooth lead angle -- it is -- rotation -- a position -- data -- D -- theta -- one -- ' -- choosing -- ON -- / -- OFF -- a signal -- memory -- ten -- inputting -- a switch -- eight -- c If each switches 8a, 8b, and 8c change to a position opposite to illustration Switch 8a chooses rotation position data Dtheta1' with a tooth lead angle, and inputs into ON/OFF signal memory 9. Switch 8b chooses the rotation position data Dtheta1 without a tooth lead angle, it inputs into ON/OFF signal memory 10, switch 8c chooses the rotation position data Dtheta1 without a tooth lead angle, and it comes to input into start/stop timing memory 11. ON/OFF signal memory 9 is generated in parallel according to the rotation position data Dtheta1 or Dtheta1' to which ON/OFF signal S1 corresponding to two or more cam operated switches, 1-1, S1, S1, 1, and [ 1-2 - ] n are given through switch 8a. By the program means which omitted illustration, a setting input is carried out arbitrarily and two or more of these ON/OFF signals S1, 1-1, S1, S1, 1, and [ 1-2 - ] n are remembered to change to ON or an OFF state in arbitrary angle-of-rotation positions.

[0017] ON/OFF signal memory 10 is similarly generated in parallel according to the rotation position data Dtheta1 or Dtheta1' to which ON/OFF signal S1 corresponding to two or more cam operated switches, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] n are given through switch 8b. By the program means which omitted illustration, a setting input is carried out arbitrarily and two or more of these ON/OFF signals S1, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] n are also remembered to change to ON or an OFF state in arbitrary angle-of-rotation positions.

[0018] Start/stop timing memory 11 is generated in parallel according to the rotation position data Dtheta1 or Dtheta1' to which stop timing signal S1STP corresponding to the switching end timing in start timing signal S1STA corresponding to the switching start timing in 1 rotation and 1 rotation is given through switch 8c. By the program means which omitted illustration, it is set up arbitrarily and these start timing signal S1STAs and stop timing signal

S1STP are also remembered to change to "1" or "0" in arbitrary angle-of-rotation positions.

[0019] Each memory 9, 10, and 11 has memorized two or more programs 1 - N which are crossed not only to cam operated switch-on / OFF output program in 1 rotation but to many rotations, respectively, and, thereby, produces programmable cam operated switch-on / OFF output over many rotations. Namely, two or more programs 1 - N which can be set in each memory 9, 10, and 11 For example, it corresponds to the turnover number of the main shaft MS from 1 rotation eye to N rotation eye. Cam operated switch-on / OFF output program (either 1 - N) according to the turnover number at that time is chosen by the output of the program selection arithmetic circuit 12. ON/OFF signal S1 within the selected program, 1-1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2-1, S1, 2, 2-S1, 2 and n, start timing signal S1STA, and stop timing signal S1STP According to the rotation position data Dtheta1 or Dtheta1', it is read in parallel, respectively.

[0020] The output control of ON/OFF signal S1 read from ON/OFF signal memory 9 and 10, 1-1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] the n is carried out by AND gates 13 and 14, respectively. AND gates 13 and 14 are controlled by the output of a flip-flop 15. Start timing signal S1STA read from start/stop timing memory 11 is given to the set input of a flip-flop 15 through AND gate 16, and stop timing signal S1STP is given to the reset input of a flip-flop 15 through AND gate 17. Start interlock signal S1IL1 outputted from the start interlock memory 18 ( drawing 1 ) is given to other inputs of AND gate 16, and stop interlock signal S1IL2 outputted from the stop interlock memory 19 ( drawing 1 ) is given to other inputs of AND gate 17.

[0021] In drawing 1 , the start interlock memory 18 has memorized the data which set up the relation of the start timing of switching between each station with the function of a position or time, reads this data according to position data Dtheta or time-data t, and outputs start interlock signal S1IL1-SnIL1 for every station. The stop interlock memory 19 has memorized the data which set up the relation of the end timing of switching between each station with the function of a position or time, reads this data according to position data Dtheta or time-data t, and outputs stop interlock signal S1IL2-SnIL2 for every station.

[0022] Start interlock signal S1IL1-SnIL1 is a signal which starts to a signal "1" for example, in switching start timing, and maintains "1" after that. Moreover, stop interlock signal S1IL2-SnIL2 are a signal which starts to a signal "1" in switching end timing, and maintains "1" after that. The switching start timing and end timing which are directed by these start interlock signal S1IL1-SnIL1 and stop interlock signal S1IL2-SnIL2 are the absolute timing in the stroke of work, and they are start timing relative [ the above-mentioned start timing signal S1STA and stop timing signal S1STP / in 1 rotation ] to this, and end timing.

[0023] Start interlock signal S1IL1-SnIL1 and stop interlock signal S1IL2-SnIL2 are the signals on the basis of the start timing or end timing of station #1, and each signal is programmed according to the gap of the request of the start timing of other station #2 - #n of this start timing or end timing of station #1 or end timing. These contents of start interlock signal S1IL1-SnIL1 and stop interlock signal S1IL2-SnIL2 are also arbitrarily programmable.

[0024] The start interlock memory 18 and the stop interlock memory 19 read start interlock signal S1IL1 or stop interlock signal S1IL2 corresponding to station #1 according to a trigger input, and read start interlock signal S2IL1-SnIL1 of other station #2 - #n, or stop interlock signal S2IL2-SnIL2 henceforth according to change or the passage of time of a rotation position. When reading these start interlock signal S2IL1-SnIL1 or stop interlock signal S2IL2-SnIL2 according to a rotation position, rotation position data Dtheta is given to the address input of memory 18 and 19. When reading these start interlock signal S2IL1-SnIL1 or stop interlock signal S2IL2-SnIL2 according to the passage of time, time-data t is given to the address input of memory 18 and 19.

[0025] You may form the trigger signal to memory 18 and 19 by proper technique if needed. In the example, the limit switches 20 and 21, such as a photoelectric switch prepared outside, are inserted in a trigger signal formation circuit, and the electronic switches 23 and 24 controlled by the output of the comparison-operation circuit 22 are further inserted in a trigger signal formation circuit. Limit switches 20 and 21 are turned on, respectively, when the external condition which starts or ends switching of this whole switching system is satisfied. Electronic switches 23 and 24 are turned on, respectively, when the turnover number of a main shaft MS turns into the start turnover number or stop turnover number set up by start/stop turnover number setter 25. Start/stop turnover number setter 25 sets up the timing to end by the turnover number (stop turnover number) of a main shaft MS while setting up the timing which starts switching of this whole switching system by the turnover number (start turnover number) of a main shaft MS according to the request on a production control. That is, the sum total of the output in each station in the meantime can manage as a thing equivalent to the total of the quantity of production mostly by setting up the turnover number of the main shaft MS at the time of a production start as a start turnover number, and setting up the turnover number of the main shaft MS at the time of a production end as a stop turnover number. Moreover, for example, a limit switch 20 is turned on when material is put on a predetermined start place, and it serves as safe conditions of start trigger generating. Moreover, for example, a limit switch 21 is turned on when a product is put on a predetermined end place, and it serves as safe conditions of stop trigger generating. A proper means may be used for the trigger signal generating means to memory 18 and 19 not only the combination of the above limit switches 20 and 21 and electronic switches 23 and 24

but if needed. Moreover, the trigger signal generating conditioning means of limit switches 20 and 21, an electronic switch 23, and 24 grades may be established for every station, and circuitry becomes complicated in [ composition / of illustration ] that case.

[0026] The turnover number of a main shaft MS is counted in the turnover number counter 26 based on rotation position data Dtheta. Since rotation position data Dtheta shows the absolute rotation position in 1 rotation, while this rotation position data Dtheta changes from the minimum value to maximum are considered as one rotation, and is counted one time, and the turnover number of the main shaft MS from a zero is counted in this way. The turnover number count data for which it asked by this counter 26 are inputted into the comparison-operation circuit 22, and it compares with the start turnover number and stop turnover number which were set up by start/stop turnover number setter 25. When it becomes the start turnover number to which the turnover number of the counted main shaft MS was set, the signal which turns on an electronic switch 23 is given to this switch 23, and when the turnover number of a main shaft MS turns into a stop turnover number, the signal which turns on an electronic switch 24 is given to this switch 24.

[0027] In this way, if trigger signal generating conditions are satisfied with switches 20 and 23, a trigger signal will be given to the start interlock memory 18, and start interlock signal S1IL1 corresponding to station #1 will be read. Henceforth, according to change or the passage of time of a rotation position, start interlock signal S2IL1-SnIL1 of other station #2 - #n is read. Start interlock signal S1IL1 of station #1 is inputted into AND gate 16 ( drawing 2 ) in station #programmable switching equipment PS1 corresponding to 1 as mentioned above. Start interlock signal S2IL1-SnIL1 of other station #2 - #n is inputted into same AND gate 16 in programmable switching equipment PS2 corresponding to these - PSn, respectively.

[0028] If drawing 2 is referred to, AND gate 16 will output "1", when it turns possible by "1" of start interlock signal S1IL1 and start timing signal S1STA is read from memory 11. A flip-flop 15 is set by the output signal "1" of this AND gate 16. AND gates 13 and 14 turn possible by the set output "1" of a flip-flop 15, and ON/OFF signal [ which was read from memory 9 and 10 ] S1, 1, 1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2, 1, S1, 2, 2 - S1, 2, and n are outputted from programmable switching equipment PS1.

[0029] On the other hand, if trigger signal generating conditions are satisfied with switches 21 and 24 in drawing 1 , a trigger signal will be given to the stop interlock memory 19, and stop interlock signal S1IL2 corresponding to station #1 will be read. Henceforth, according to change or the passage of time of a rotation position, stop interlock signal S2IL2-SnIL2 of other station #2 - #n are read. Stop interlock signal S1IL2 of station #1 is inputted into AND gate 17 ( drawing 2 ) in station #programmable switching equipment PS1 corresponding to 1 as mentioned above. Stop interlock signal S2IL2-SnIL2 of other station #2 - #n are inputted into same AND gate 17 in programmable switching equipment PS2 corresponding to these - PSn, respectively.

[0030] AND gate 17 outputs "1", when it turns possible by "1" of stop interlock signal S1IL2 and stop timing signal S1STP is read from memory 11. A flip-flop 15 is reset by the output signal "1" of this AND gate 17. The set output of a flip-flop 15 is set to "0", AND gates 13 and 14 are closed, and the output of ON/OFF signal [ which was read from memory 9 and 10 ] S1, 1, 1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2, 1, S1, 2, 2 - S1, 2, and n is forbidden.

[0031] In this way, ON/OFF signal S1, 1-1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] n are outputted between the start set up by start/stop interlock memory 18 and 19 corresponding to the station #1 concerned, and end timing. In addition, 27 is a monostable multivibrator and generates pulse S1P of the trigger nature of predetermined-time width of face synchronizing with ON/OFF signal S1 and the standup of 1-1. Cam operated switch output pulse S1P of this trigger nature are used if needed. ON/OFF signal S1 outputted from programmable switching equipment PS1, 1-1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2-1, S1, 2, 2-S1, 2 and n, and pulse S1P are given to what corresponds among each actuators A1-AnB of station #1, respectively, and are used as an ON/OFF motion-control signal. In addition, conditioning is independently possible for the sequence of output ON / OFF signal S1 of the sequence of output ON / OFF signal S1 of one memory 9, 1-1, S1, S1, 1, and [ 1-2 - ] n, and the memory 10 of another side, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] n respectively by Switches 8a and 8b about the existence of a tooth lead angle. Therefore, in control of each actuators A1-AnB, it can divide into two sequences and can control by the case where tooth-lead-angle control is performed, and the case where that is not right. that is, actuator A1- performing tooth-lead-angle control about all of An and B \*\*\*\* -- or actuator A1- not performing tooth-lead-angle control about all of An and B \*\*\*\* -- or each actuator A1- tooth-lead-angle control is performed among An and B by either the sequence corresponding to memory 9, or the sequence corresponding to memory 10 -- control of \*\* is possible

[0032] By the way, in drawing 1 , the turnover number count data for which it asked by the turnover number counter 26 are inputted into the program selection arithmetic circuit 12. The data which specify that the program selection arithmetic circuit 12 chooses either cam operated switch-on / OFF output program 1 - N according to a turnover number are generated. For example, it specifies choosing a program 1 - N from 1 rotation eye corresponding to each turnover number of the main shaft MS to N rotation eye, respectively. Thereby, the generating pattern of each ON/OFF

signal S1, 1-1, S1, 1 and 2-S1, 1, n and S1, 2-1, S1, S1, 2, and [ 2-2 - ] n can be changed according to each turnover number of a main shaft MS, and a multi-rotating-cam switch function can be realized. In addition, you may make it it not only to switch a program 1 - N for every rotation, but switch it for every two or more rotations.

[0033] For example, the actuators C and D of drawing 3 of the above multi-rotating-cam switch functions are effective in such a case, although [ whose main shaft MS is predetermined ] what is necessary is just to make it operate whenever more than one rotate.

[0034] Drawing 4 shows the example of change of the portion of the zero offset setter 4 in drawing 2 . In this example, the data change delay circuit 28 is formed between the zero offset setter 4 and the adder 3. The data change delay circuit 28 is for transmitting making it change gradually without transmitting this change to an adder 3 immediately, when the contents of a setting of zero offset data  $**\theta_01$  in the zero offset setter 4 change. That is, as shown in drawing 5 , when the zero offset data set up by the zero offset setter 4 at time  $t_1$  changes to  $\theta_01(i+1)$  from  $\theta_01(i)$ , it is made to change gradually even the data  $\theta_01(i+1)$  after change by function [ of proper time ]  $\theta(t)$  from the data  $\theta_01$  before change (i). A setup of the zero offset setter 4 may be changed working [ a machine ], and the amount of zero offsets may be adjusted. In such a case, it is dangerous, if ON/OFF signal output may change suddenly and an actuator may operate suddenly by change of the amount of zero offsets. It is good to make it transmit, making it change gradually like the example of drawing 4 , without transmitting this change to an adder 3 immediately, in order to prevent such risk, when the contents of a setting of zero offset data  $**\theta_01$  in the zero offset setter 4 change.

[0035] Drawing 6 shows the example of change of the portion of the adder 3 in drawing 2 . the ratio corresponding [ on the multiplier 29 and ] to the coefficient alpha before inputting rotation position data  $D\theta$  into an adder 3 in the example shown in (a) of drawing 6 -- alpha twice -- carrying out -- alpha twice -- it is made to add zero offset data  $**\theta_01$  to the rotation position data  $\alpha D\theta$  carried out In addition, when it presupposes that the number of bits of Data  $\alpha D\theta$  is the same as data  $D\theta$  and the value of Data  $\alpha D\theta$  so exceeds the maximum M of data  $D\theta$  (value for one rotation), the value of these data  $\alpha D\theta$  shall take the value which lengthened  $n \times M$  (however, n one or more integers). That is, Data  $\alpha D\theta$  presuppose that it is data of the same modulo M as data  $D\theta$ . This means that the rotation position data and Data  $\alpha D\theta$  which are obtained when the rotation position of the output shaft is detected through the gear of the transfer ratio of 1:alpha to a main shaft MS are equivalent. thus, alpha twice -- switch-on / OFF signal in case the shaft (imagination cam shaft) of a station does alpha rotation of per 1 of a main shaft MS rotation can be read by reading ON/OFF signal of memory 9, 10, and 11 based on the rotation position data  $\alpha D\theta$  carried out The value of the coefficient alpha inputted into a multiplier 29 can be set up arbitrarily, and thereby, when changing the transfer ratio of a station shaft to a main shaft MS into 1:alpha, without changing the contents of memory 9, 10, and 11, it can be coped with. In addition, alpha may be an integer and may be a fraction. In addition, arrangement of a multiplier 29 is good also as an output side of an adder 3, as shown in (b) of drawing 6 . Zero offset data  $**\theta_01$  which are inputted into an adder 3 in drawing 6 (a) and (b) may go via a data change delay circuit 28 like drawing 4 , and may not be so.

[0036] In addition, by the program means which is not illustrated, proper external memory is made to carry out transfer storage, and the data programmed by each memory 9, 10, 11, 18, and 19 may be backed up. In this case, it is good to use an IC card etc. as external memory.

[0037] If phase shift type absolute rotation position detection equipment as shown in the JP,57-70406,A specification is used as a rotation position detection means which consists of the sensor section 1 and a data-conversion circuit 2, since accurate position detection can be performed, it is convenient. In this case, the stator by which the sensor section 1 wound the primary coil and the secondary coil around two or more polar zones, respectively, It consists of an adjustable magnetic-reluctance type sensor possessing Rota of the predetermined configuration (for example, eccentricity was carried out) constituted by the magnetic substance or the conductor. the data-conversion circuit 2 two or more alternating current signals with which the phase shifted to the each primary coil of this sensor mutually -- each -- \*\*\*\* -- while supplying, it consists of a circuit of the criteria alternating current signal of a secondary coil output signal which carries out phase shift measurement However, an incremental encoder is used as the sensor section 1, and the circuit which counts an incremental pulse as a data-conversion circuit 2, and asks for position data can be used.

[0038] Moreover, as each programmable switching equipment PS1-PSn, although shown in the JP,58-222306,A specification, it is [ like ] good to use the thing of "1" corresponding to ON/OFF and "0" which memorizes a signal in memory and read this according to rotation position data by making a rotation position into the address. Moreover, the setting position data of switch-on and the setting position data of switch-off may be memorized in memory, these may be compared with rotation position data, and you may be the thing of "1" corresponding to ON/OFF according to this comparison result, and "0" forms a signal and it is made to output. moreover, the straight line of the direct-acting object which carries out direct-acting as a position detection means according to rotation of what [ not only ] detects rotation of a main shaft but a main shaft -- you may detect a variation rate

[0039]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the execution timing of the event of the request for every section By the input means, a data input is carried out and this is memorized for the storage means. again A data setup of the degree of offset angle of the zero of this section to the mechanical zero of the main shaft for every section can be carried out by the offset setting means. The present angle of rotation of a main shaft is shifted with the degree of offset angle set up for every section, respectively. Since the execution timing data of the event for every section are read from a storage means according to the shifted present angle-of-rotation data and it was made to output a control signal, an operation can perform an offset setup of the request for every section easily and arbitrarily. Therefore, it sets to a glassware forming cycle, and a setup and change of each event of execution timing in the routing for every section can be made easily programmably, and an offset setup for every section to a main shaft also does so the effect which was [ become / easy ] excellent.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the left-hand side half of the block diagram concerning one example of the control unit concerning this invention.

[Drawing 2] Drawing showing the right-hand side half of this example block diagram.

[Drawing 3] The production-line layout pattern which sketches an example of the system of the glassware making machine with which this invention is applied.

[Drawing 4] The block diagram showing the example of change of the zero offset setter related portion in drawing 2 .

[Drawing 5] The graph which shows the example of the data change delay circuit in drawing 4 of operation.

[Drawing 6] It is a \*\* block diagram about the example of change of the adder related portion for rotation position data change in drawing 2 .

[Description of Notations]

# 1-#n Station (work section)

1 Sensor Section for Angle-of-Rotation Detection of Main Shaft for Rotation Drive

2 Data-Conversion Circuit Attached to Sensor Section

3 Adder for Zero Offsets

4 Zero Offset Setter

9 Ten ON/OFF signal memory

PS1-PSn Programmable switching equipment

11 Start/Stop Timing Memory

18 Start Interlock Memory

19 Stop Interlock Memory

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

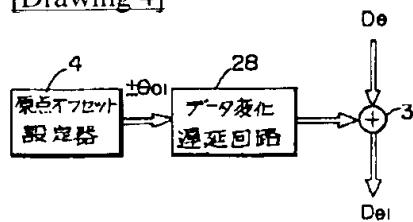
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

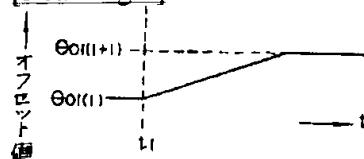
DRAWINGS

---

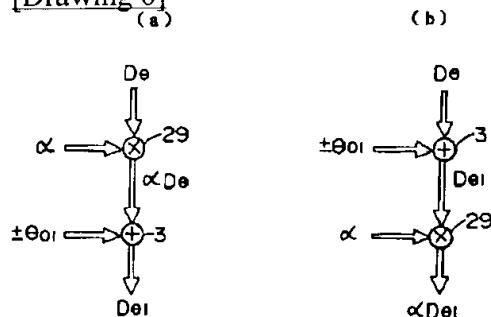
[Drawing 4]



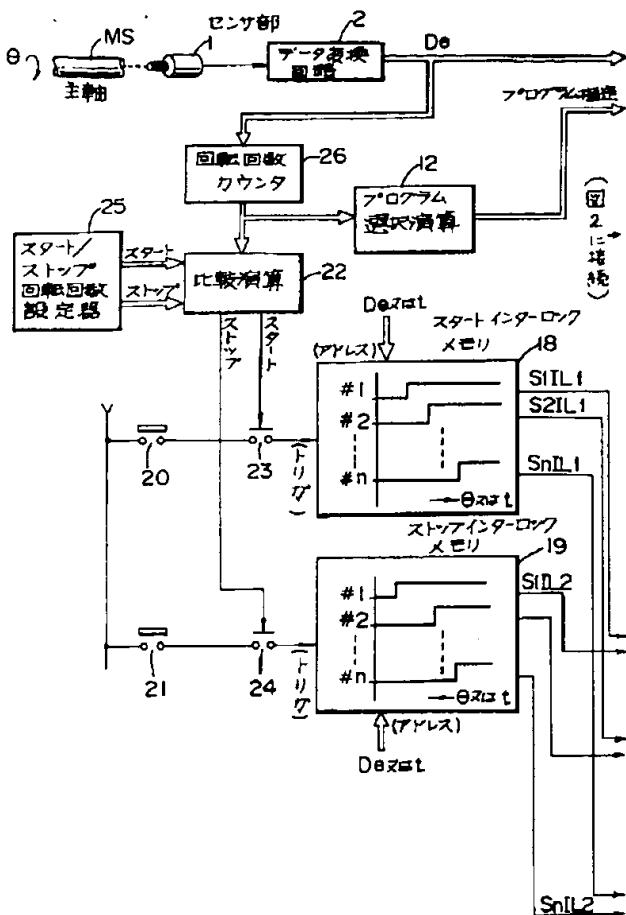
[Drawing 5]



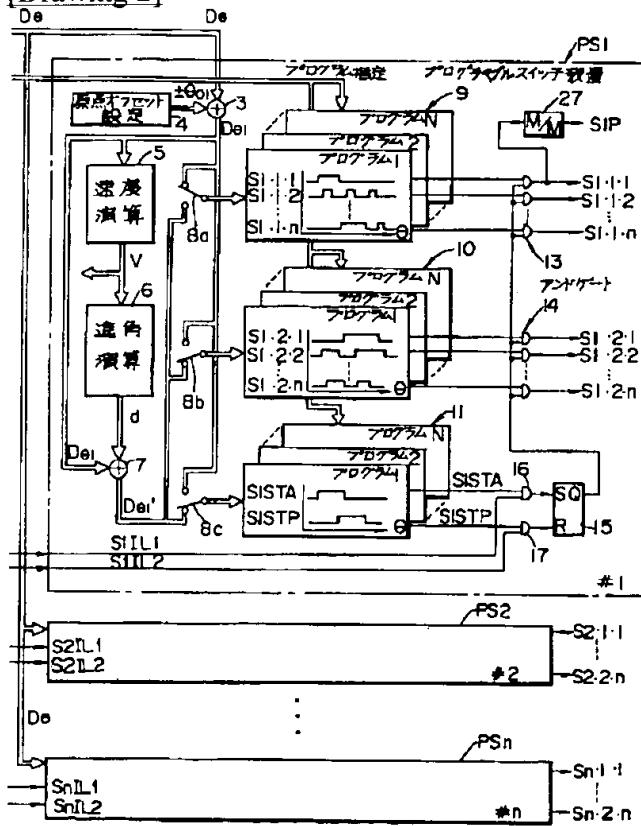
[Drawing 6]



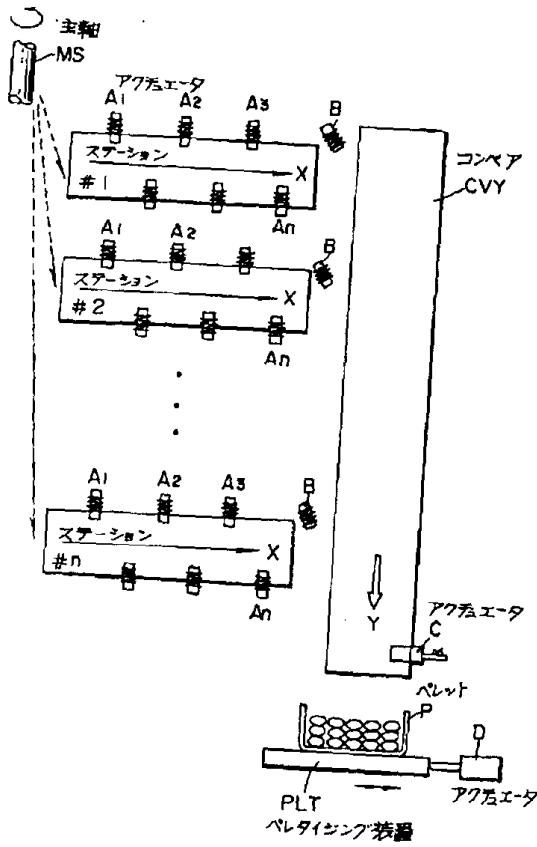
[Drawing 1]



### [Drawing 2]



### [Drawing 3]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-48130

(43)公開日 平成7年(1995)2月21日

(51)Int.Cl.\*

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 03 B 9/41

G 05 B 19/02

19/05

19/10

P 7618-3H

H 7618-3H

7618-3H

G 05 B 19/05

J

審査請求 有 発明の数1 FD (全9頁)

(21)出願番号

特願平6-95536

(62)分割の表示

特願昭62-90564の分割

(22)出願日

昭和62年(1987)4月13日

(71)出願人 000127949

株式会社エスジー

東京都国分寺市南町3丁目25番11号

(72)発明者 山下 光

東京都西多摩郡日の出町平井2196-345

(72)発明者 寺本 勝美

東京都国分寺市東元町1-38-57

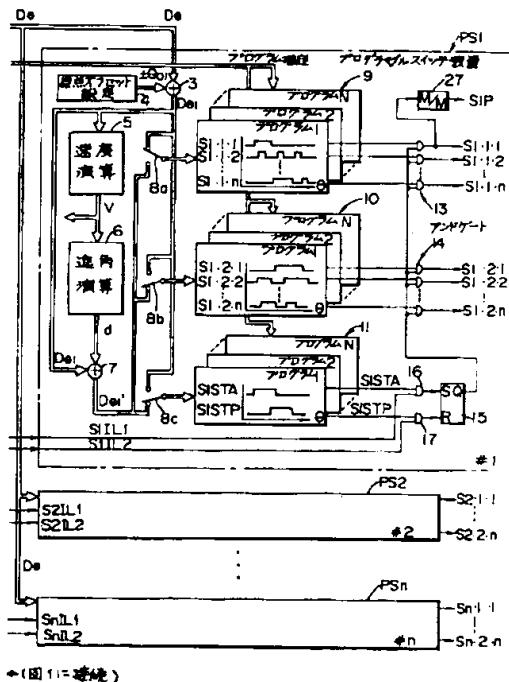
(74)代理人 弁理士 飯塚 義仁

(54)【発明の名称】 ガラス製品成形機用制御装置

(57)【要約】

【目的】 ガラス製品成形のための各作業セクション毎の作業工程中における各イベントの実行タイミングの設定と変更を容易にし、かつ、主軸に対する各セクション毎のイベント実行タイミングのオフセット設定も容易にする。

【構成】 所望のイベントの実行タイミングを該セクションの原点からの角度によってデータ入力し、これを各セクション毎に記憶する。また、各セクション毎に主軸の機械的原点に対する該セクションの原点のオフセット角度を任意にデータ設定できるようにする。角度検出手段で検出した主軸の現在回転角度を各セクション毎に設定されたオフセット角度によって夫々ずらし、ずらした現在回転角度データに応じて記憶手段から各セクション毎のイベントの実行タイミングデータを読み出して制御信号を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のガラス製品を成形するための一連の作業を行う作業セクションを複数具備するガラス製品成形機において、各セクション毎に作業工程中における各イベントの実行タイミングを角度設定し、回転駆動用主軸の回転に従って該設定された角度に対応して各イベントの実行タイミングデータに基づく制御信号を出力するための制御装置であって、各セクションにおける所望のイベントの実行タイミングを該セクションの原点からの角度によってデータ入力する入力手段と、各セクション毎に各イベントの実行タイミングデータを記憶する記憶手段と、前記回転駆動用主軸の現在回転角度を検出するための角度検出手段と、各セクション毎に前記主軸の機械的原点に対する該セクションの原点のオフセット角度を設定するためのオフセット設定手段と、前記角度検出手段で検出された現在回転角度を各セクション毎に前記オフセット設定手段で設定されたオフセット角度によって夫々ずらし、ずらした現在回転角度データに応じて前記記憶手段から各セクション毎のイベントの実行タイミングデータを読み出して制御信号を出力する出力手段とを具えたことを特徴とするガラス製品成形機用制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ガラス製品成形機用制御装置に関し、特に、1つの回転駆動主軸に対して複数の作業ステーションすなわちセクション毎の電子的カムスイッチを具備して制御信号を出力することができるようしたものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の生産ラインで並行して製品を生産し、各ラインでの完成品を同期を取って共通ラインに送り出し、共通ラインに送り出された複数個の製品をパレタイジングする一貫した量産システムが存在している。そのような量産システムの一例をレイアウトによって示すと図3のようである。#1～#nで示されたものは、個別の生産ライン又は生産セクションであり、そのような各生産ライン又はセクションをここではステーションと呼ぶことにする。つまり、各ステーション#1～#nは夫々個別に製品を自動生産する自動化された生産ライン又はセクションである。矢印Xは、該ステーションにおける半完成品の搬送方向を示す。各ステーション#1～#nの搬送ラインの経路には、自動作業用の複数のアクチュエータ又はロボット（以下総称してアクチュエータと言う）A1～Anが所定の配置で夫々設けられている。

## 【0003】各ステーション#1～#nの終端には、製

品をコンベアCVYに送り出すための移送用アクチュエータBが夫々設けられている。矢印YはコンベアCVY上の製品の搬送方向を示す。コンベアCVYの終端には必要に応じて製品品質チェックのためあるいはその他の目的のためのアクチュエータCが設けられる。また、コンベアCVYの終端にはパレタイジング装置PLTが設けられている。このパレタイジング装置PLTは、アクチュエータDの作動に応じて動作し、コンベアCVYにより搬送されてきた製品をパレットP上に配列して収納する。

【0004】各ステーション#1～#nに対して材料又は部品等を分配・供給するマスタ装置が設けられる。このマスタ装置は、図示しないモータ等によって駆動される主軸MSを有している。この主軸MSの回転に応じて各ステーション#1～#nに対して材料又は部品等が分配・供給される。各ステーション#1～#nは、マスタ装置に対する一種のスレーブ装置として機能する。つまり、各ステーション#1～#nは、マスタ装置の動きに同期して、動作を開始しかつ各種動作を遂行するようになっている。また、各ステーション#1～#nにおける半完成品の搬送動作も、主軸MSの回転に連動して制御されるようになっている。例えば、主軸MSの回転に機械的に連動して各ステーション#1～#nにおける半完成品の搬送動作が実行されるようになっていてもよいし、主軸MSの回転位置検出データに応じて各ステーション#1～#nにおける半完成品の搬送駆動を制御することによりその搬送動作が主軸MSの回転に連動して行われるようになっていてもよい。コンベアCVYは、独立に速度制御して駆動するようになっていてもよいが、主軸MSの回転に連動して制御されるようになっていてもよい。なお、アクチュエータA1～An, B, C, Dとしては、ソレノイド、シリンド、モータ、注入器、ブローワーなど各工程の作業目的に応じたものが用いられる。

【0005】これを、ガラスビンを製造する行程にあてはめてみると、図3のライン全体がガラスビン成形機に相当し、主軸MSの回転に連動して材料（すなわち溶融ガラス）が各ステーション#1～#nに分配され、粗型への材料の挿入、ブローもしくはプレスによる粗型成形、ブローによる仕上げ成形、徐冷、印刷等の一連の製ビン工程が各ステーション#1～#nで並行して行われる。この場合、各ステーション#1～#n毎のアクチュエータA1～An, BやC, Dの各動作イベントは、主軸MSの回転に同期して所定のタイミングで各々制御される。

【0006】従来のガラス製品成形機においては、そのような同期制御の為に、主軸MSに多数の機械式カムスイッチを設け、この機械式カムスイッチから出力される信号によって各アクチュエータの動作イベントを制御するようにしていた。この場合、各ステーション#1～#

3

$n$ の動作を夫々独立に制御しなければならないことから、各アクチュエータA1～An, B, C, Dに対応するカムスイッチ群は、各ステーション#1～#n夫々に設けねばならない。また、各ステーション#1～#nが時間差をもって所定の順序で動作開始し、動作終了する場合、相互のシーケンシャルな動作開始及び終了タイミングの制御を行うことができるよう、各ステーション#1～#n毎のカムスイッチは主軸MSの原点に対して適宜にオフセットさせて取り付ける必要がある。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、機械式のカムスイッチは、スイッチ作動位置の変更が困難であること、機械接点の故障の問題があること、多数設けた場合機構が複雑で嵩張ること、などの難点がある。また、所望の原点オフセットを設定して主軸に取り付けることも面倒であった。この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、ガラス製品成形機において、複数の各ステーション（作業セクション）毎の作業工程における各イベントの実行タイミングの設定と変更を容易にし、かつ、オフセット設定も容易にした制御装置を提供しようとするものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、所定のガラス製品を成形するための一連の作業を行う作業セクションを複数具備するガラス製品成形機において、各セクション毎に作業工程における各イベントの実行タイミングを角度設定し、回転駆動用主軸の回転に従って該設定された角度に対応して各イベントの実行タイミングデータに基づく制御信号を出力するための制御装置であって、各セクションにおける所望のイベントの実行タイミングを該セクションの原点からの角度によってデータ入力する入力手段と、各セクション毎に各イベントの実行タイミングデータを記憶する記憶手段と、前記回転駆動用主軸の現在回転角度を検出するための角度検出手段と、各セクション毎に前記主軸の機械的原点に対する該セクションの原点のオフセット角度を設定するためのオフセット設定手段と、前記角度検出手段で検出された現在回転角度を各セクション毎に前記オフセット設定手段で設定されたオフセット角度によって夫々ずらし、ずらした現在回転角度データに応じて前記記憶手段から各セクション毎のイベントの実行タイミングデータを読み出して制御信号を出力する出力手段とをえたことを特徴とするものである。

【0009】後述する実施例との対応を示すと、作業セクションはステーション#1～#nに対応し、上記入力手段は、プログラムスイッチ装置PS1～PSnにおけるプログラム手段に対応し、上記記憶手段は、プログラムスイッチ装置PS1～PSnにおけるオン／オフ信号メモリ9, 10に対応し、上記角度検出手段は、主軸MSの回転角度位置を検出するためのセンサ部1に対応

4

し、上記オフセット設定手段は原点オフセット設定器4に対応し、上記出力手段は、加算器3の出力に応じて各メモリ9, 10を読み出すための回路に対応している。

#### 【0010】

【作用】各セクション毎の所望のイベントの実行タイミングは、入力手段によって任意に設定入力し、これを記憶手段に記憶しておくことができる。また、各セクション毎の主軸の機械的原点に対する該セクションの原点のオフセット角度が、オフセット設定手段によってデータ設定することができる。そして、主軸の現在回転角度を各セクション毎に設定されたオフセット角度によって夫々ずらし、ずらした現在回転角度データに応じて記憶手段から各セクション毎のイベントの実行タイミングデータを読み出して制御信号を出力するようにしたので、各セクション毎の所望のオフセット設定を演算によって容易且つ任意に行なうことができる。従って、ガラス製品成形工程において、各セクション毎の作業工程における各イベントの実行タイミングの設定と変更がプログラマブルに容易に行なえ、かつ、主軸に対する各セクション毎のオフセット設定も容易となる。

#### 【0011】

【実施例】以下、添付図面を参照してこの発明の一実施例を詳細に説明しよう。図1及び図2はこの発明に係る制御装置の一実施例を分割して示すブロック図であって、図1の左側に図2の右側を接続することによって全体ブロック図が完成される。図1において、センサ部1及びデータ変換回路2は、主軸MSの回転位置を検出するための位置検出手段に相当するものである。センサ部1は主軸MSに取付けられ、主軸MSの回転に応じた出力信号を生ずる。データ変換回路2はセンサ部1の出力信号を入力し、主軸MSの回転位置を示すデジタルデータDθを出力する。このデジタル回転位置データDθは、主軸MSの1回転内の回転位置（回転角度θ）をアブソリュートで示すものである。

【0012】各作業セクション（以下、ステーションという）#1～#nに対応してプログラマブルスイッチ装置PS1～PSnが設けられている。図2において、ステーション#1に対応するプログラマブルスイッチ装置PS1のみその内部構成例を示すが、他のステーション#2～#nに対応するプログラマブルスイッチ装置PS2～PSnもPS1と同一構成であってよい。図1のデータ変換回路2から出力された主軸MSの回転位置データDθは、図2の各プログラマブルスイッチ装置PS1～PSnに入力される。

【0013】代表的に、ステーション#1のプログラマブルスイッチ装置PS1について説明すると、回転位置データDθは原点オフセット用の加算器3に入力され、原点オフセット設定器4から与えられる原点オフセットデータ±θ01が加算若しくは減算される。この原点オフセット処理は、このステーション#1のカムスイッチの

原点（つまり仮想的なカム軸の原点）を、主軸MSの原点からどれだけオフセットさせるかを設定する処理である。主軸MSの現在位置を示す回転位置データDθに対して、所望の原点オフセットを示す原点オフセットデータ±θ01を加算若しくは減算することにより、このステーション#1のカムスイッチの原点オフセットに応じた回転位置データDθ1（ここでDθ1=Dθ±θ01である）を得ることができる。原点オフセット設定器4は各ステーション#1～#n毎に夫々別々に設けられる。従って、各ステーション#1～#nに対応する各プログラマブルスイッチ装置PS1～PSnでは、夫々別々の内容の原点オフセット処理を行うことができる。このことを換言すると、各ステーション#1～#nに関する主軸MSの原点位置を見掛け上相互にオフセットすることができる、ということである。このことは、異なるステーションにおいて仮に同一内容のオン／オフ信号発生プログラムを使用したとしても、原点オフセット量の相違に応じた位相で各ステーションから発生されるオン／オフ信号のタイミングがずれることを意味する。従って、各ステーション#1～#n毎に独立の原点オフセット設定器4を設けることは、共通のセンサ部1を用いながら、あたかも別々のセンサ部を主軸MSに複合して取付けているかのように個別に原点調整ができるので、有利である。

【0014】なお、詳細は特に図示していないが、原点オフセット前の回転位置データDθ及び原点オフセット後の回転位置データDθ1を必要に応じて可視表示できる表示器を具備し、この表示器によって原点オフセット調整中の回転位置データDθ1の内容を確認しながら所望の原点オフセット設定を行うことができるようになっている。原点オフセット設定器4は、数値データ設定器等を含むものである。

【0015】速度演算回路5は、回転位置データDθ1を入力し、単位時間当たりのこの回転位置データDθ1の変化から主軸MSの移動速度Vを演算する。求めた速度データVは進角演算回路6に入力される。また、速度データVを外部に出力し、コンペアCYV（図3）等の速度を主軸MSの速度に同期させる制御を行うために使用するようにしてもよい。進角演算回路6は、速度に応じた進角データdを発生するものであり、例えば各速度毎の進角データdを記憶したテーブル等を含むものである。速度データVに応じて発生された進角データdは加算器7に入力され、加算器3から与えられる回転位置データDθ1に加算される。

【0016】加算器3から出力される回転位置データDθ1と加算器7から出力される進角制御済みの回転位置データDθ1'はスイッチ8a, 8b, 8cを介してオン／オフ信号メモリ9, 10及びスタート／ストップタイミングメモリ11に入力される。スイッチ8a, 8b, 8cは進角制御を選択するためのものであり、各ス

イッチ8a, 8b, 8c毎に独立に進角制御の有無を選択することができる。図示の場合、スイッチ8aが進角のない回転位置データDθ1を選択してオン／オフ信号メモリ9に入力し、スイッチ8bが進角のある回転位置データDθ1'を選択してオン／オフ信号メモリ10に入力し、スイッチ8cが進角のある回転位置データDθ1'を選択してスタート／ストップタイミングメモリ11に入力する。各スイッチ8a, 8b, 8cが図示とは反対の位置に切り替わると、スイッチ8aが進角のある回転位置データDθ1'を選択してオン／オフ信号メモリ9に入力し、スイッチ8bが進角のない回転位置データDθ1を選択してオン／オフ信号メモリ10に入力し、スイッチ8cが進角のない回転位置データDθ1を選択してスタート／ストップタイミングメモリ11に入力するようになる。オン／オフ信号メモリ9は、複数のカムスイッチに対応するオン／オフ信号S1·1·1, S1·1·2～S1·1·nを、スイッチ8aを介して与えられる回転位置データDθ1またはDθ1'に応じて並列的に発生するものである。これらの複数のオン／オフ信号S1·1·1, S1·1·2～S1·1·nは、図示を省略したプログラム手段によって任意の回転角度位置でオンまたはオフ状態に切り替わるように任意に設定入力され、記憶されたものである。

【0017】オン／オフ信号メモリ10も同様に、複数のカムスイッチに対応するオン／オフ信号S1·2·1, S1·2·2～S1·2·nを、スイッチ8bを介して与えられる回転位置データDθ1またはDθ1'に応じて並列的に発生するものである。これらの複数のオン／オフ信号S1·2·1, S1·2·2～S1·2·nもまた、図示を省略したプログラム手段によって任意の回転角度位置でオンまたはオフ状態に切り替わるように任意に設定入力され、記憶されたものである。

【0018】スタート／ストップタイミングメモリ11は、1回転内におけるスイッチ動作開始タイミングに対応するスタートタイミング信号S1STAと1回転内におけるスイッチ動作終了タイミングに対応するストップタイミング信号S1STPを、スイッチ8cを介して与えられる回転位置データDθ1またはDθ1'に応じて並列的に発生するものである。これらのスタートタイミング信号S1STA及びストップタイミング信号S1STPもまた、図示を省略したプログラム手段によって任意の回転角度位置で“1”または“0”に切り替わるように任意に設定され、記憶されているものである。

【0019】各メモリ9, 10, 11は、1回転内のカムスイッチオン／オフ出力プログラムのみならず、多回転にわたる複数のプログラム1～Nを夫々記憶しており、これにより、多回転にわたってプログラム可能なカムスイッチオン／オフ出力を生ずるようになっている。すなわち、各メモリ9, 10, 11における複数のプログラム1～Nは、例えば1回転目からN回転目までの主

軸MSの回転回数に対応しており、そのときの回転回数に応じたカムスイッチオン／オフ出力プログラム（1～Nのどれか）がプログラム選択演算回路12の出力によって選択され、選択されたプログラム内のオン／オフ信号S1·1·1, S1·1·2～S1·1·n, S1·2·1, S1·2·2～S1·2·n、スタートタイミング信号S1STA、ストップタイミング信号S1STPが、回転位置データDθ1またはDθ1'に応じて夫々並列的に読み出される。

【0020】オン／オフ信号メモリ9, 10から読み出されたオン／オフ信号S1·1·1, S1·1·2～S1·1·n及びS1·2·1, S1·2·2～S1·2·nは、アンドゲート13, 14によって夫々出力制御される。アンドゲート13, 14はフリップフロップ15の出力によって制御される。スタート／ストップタイミングメモリ11から読み出されたスタートタイミング信号S1STAがアンドゲート16を介してフリップフロップ15のセット入力に与えられ、ストップタイミング信号S1STPがアンドゲート17を介してフリップフロップ15のリセット入力に与えられる。アンドゲート16の他の入力には、スタートインターロックメモリ18（図1）から出力されたスタートインターロック信号S1IL1が与えられ、アンドゲート17の他の入力には、ストップインターロックメモリ19（図1）から出力されたストップインターロック信号S1IL2が与えられる。

【0021】図1において、スタートインターロックメモリ18は、各ステーション相互のスイッチ動作の開始タイミングの関係を位置又は時間の関数で設定するデータを記憶しており、このデータを位置データDθ又は時間データtに応じて読み出して、各ステーション毎のスタートインターロック信号S1IL1～S<sub>n</sub>IL1を出力する。ストップインターロックメモリ19は、各ステーション相互のスイッチ動作の終了タイミングの関係を位置又は時間の関数で設定するデータを記憶しており、このデータを位置データDθ又は時間データtに応じて読み出して、各ステーション毎のストップインターロック信号S1IL2～S<sub>n</sub>IL2を出力する。

【0022】スタートインターロック信号S1IL1～S<sub>n</sub>IL1は、例えば、スイッチ動作開始タイミングにおいて信号“1”に立上り、その後“1”を持続する信号である。また、ストップインターロック信号S1IL2～S<sub>n</sub>IL2は、スイッチ動作終了タイミングにおいて信号“1”に立上り、その後“1”を持続する信号である。このスタートインターロック信号S1IL1～S<sub>n</sub>IL1及びストップインターロック信号S1IL2～S<sub>n</sub>IL2によって指示されるスイッチ動作開始タイミング及び終了タイミングは、作業の全行程の中の絶対的なタイミングであり、これに対して前述のスタートタイミング信号S1STA及びストップタイミング信号S1STP

10 TPは1回転の中の相対的な開始タイミング及び終了タイミングである。

【0023】スタートインターロック信号S1IL1～S<sub>n</sub>IL1及びストップインターロック信号S1IL2～S<sub>n</sub>IL2は、例えば、ステーション#1の開始タイミング又は終了タイミングを基準とする信号であり、このステーション#1の開始タイミング又は終了タイミングから他のステーション#2～#nの開始タイミング又は終了タイミングの所望のいずれに応じて各信号がプログラムされている。これらのスタートインターロック信号S1IL1～S<sub>n</sub>IL1及びストップインターロック信号S1IL2～S<sub>n</sub>IL2の内容も任意にプログラム可能である。

【0024】スタートインターロックメモリ18及びストップインターロックメモリ19は、トリガ入力に応じてステーション#1に対応するスタートインターロック信号S1IL1又はストップインターロック信号S1IL2を読出し、以後、回転位置の変化あるいは時間の経過に応じて他のステーション#2～#nのスタートインターロック信号S2IL1～S<sub>n</sub>IL1又はストップインターロック信号S2IL2～S<sub>n</sub>IL2を読出す。回転位置に応じてこれらのスタートインターロック信号S2IL1～S<sub>n</sub>IL1又はストップインターロック信号S2IL2～S<sub>n</sub>IL2を読出す場合は、回転位置データDθをメモリ18, 19のアドレス入力に与える。時間の経過に応じてこれらのスタートインターロック信号S2IL1～S<sub>n</sub>IL1又はストップインターロック信号S2IL2～S<sub>n</sub>IL2を読出す場合は、時間データtをメモリ18, 19のアドレス入力に与える。

【0025】メモリ18, 19へのトリガ信号は、必要に応じて適宜の手法で形成してよい。実施例では、外部に設けた光電スイッチ等のリミットスイッチ20, 21をトリガ信号形成回路に挿入し、更に、比較演算回路22の出力によって制御される電子スイッチ23, 24をトリガ信号形成回路に挿入している。リミットスイッチ20, 21は、このスイッチシステム全体のスイッチ動作を開始又は終了する外部条件が成立したとき夫々オンする。電子スイッチ23, 24は、主軸MSの回転回数がスタート／ストップ回転回数設定器25で設定されたスタート回転回数あるいはストップ回転回数になったとき、夫々オンされる。スタート／ストップ回転回数設定器25は、生産管理上の要請に応じて、このスイッチシステム全体のスイッチ動作を開始するタイミングを主軸MSの回転回数（スタート回転回数）によって設定すると共に、終了するタイミングを主軸MSの回転回数（ストップ回転回数）によって設定するものである。すなわち、生産開始時の主軸MSの回転回数をスタート回転回数として設定し、生産終了時の主軸MSの回転回数をストップ回転回数として設定することにより、ほぼその間50 での各ステーションでの生産高の合計が生産量の全数に

相当するものとして管理することができる。また、例えば、リミットスイッチ20は、材料が所定の開始場所に置かれたときオンし、スタートトリガ発生の安全条件となる。また、例えば、リミットスイッチ21は、製品が所定の終了場所に置かれたときオンし、ストップトリガ発生の安全条件となる。メモリ18、19へのトリガ信号発生手段は、上述のようなリミットスイッチ20、21と電子スイッチ23、24の組合せに限らず、必要に応じて適宜の手段を用いてよい。また、リミットスイッチ20、21と電子スイッチ23、24等のトリガ信号発生条件設定手段は、各ステーション毎に設けてもよく、その場合は、図示の構成よりも回路構成が複雑になる。

【0026】主軸MSの回転回数は、回転位置データDθに基づき回転回数カウンタ26においてカウントされる。回転位置データDθが1回転内のアブソリュート回転位置を示すものであるので、この回転位置データDθが最小値から最大値まで変化する間を1回転としてカウントし、こうして原点からの主軸MSの回転回数をカウントする。このカウンタ26で求めた回転回数カントデータを比較演算回路22に入力し、スタート／ストップ回転回数設定器25で設定されたスタート回転回数及びストップ回転回数と比較する。カウントした主軸MSの回転回数が設定されたスタート回転回数になったとき電子スイッチ23をオンする信号を該スイッチ23に与え、主軸MSの回転回数がストップ回転回数になったとき電子スイッチ24をオンする信号を該スイッチ24に与える。

【0027】こうして、スイッチ20、23によってトリガ信号発生条件が成立すると、スタートインターロックメモリ18にトリガ信号が与えられ、ステーション#1に対応するスタートインターロック信号S1IL1が読み出される。以後、回転位置の変化あるいは時間の経過に応じて他のステーション#2～#nのスタートインターロック信号S2IL1～SnIL1が読み出される。前述のようにステーション#1のスタートインターロック信号S1IL1は、ステーション#1に対応するプログラマブルスイッチ装置PS1内のアンドゲート16(図2)に入力される。他のステーション#2～#nのスタートインターロック信号S2IL1～SnIL1は、これらに対応するプログラマブルスイッチ装置PS2～PSn内の同様のアンドゲート16に夫々入力される。

【0028】図2を参照すると、アンドゲート16は、スタートインターロック信号S1IL1の“1”により可能化され、メモリ11からスタートタイミング信号S1STAが読み出されたとき、“1”を出力する。このアンドゲート16の出力信号“1”によりフリップフロップ15がセットされる。フリップフロップ15のセット出力“1”によりアンドゲート13、14が可能化され、メモリ9、10から読み出されたオン／オフ信号S

1・1・1、S1・1・2～S1・1・n、S1・2・1、S1・2・2～S1・2・nがプログラマブルスイッチ装置PS1から出力される。

【0029】一方、図1において、スイッチ21、24によってトリガ信号発生条件が成立すると、ストップインターロックメモリ19にトリガ信号が与えられ、ステーション#1に対応するストップインターロック信号S1IL2が読み出される。以後、回転位置の変化あるいは時間の経過に応じて他のステーション#2～#nのストップインターロック信号S2IL2～SnIL2が読み出される。前述のようにステーション#1のストップインターロック信号S1IL2は、ステーション#1に対応するプログラマブルスイッチ装置PS1内のアンドゲート17(図2)に入力される。他のステーション#2～#nのストップインターロック信号S2IL2～SnIL2は、これらに対応するプログラマブルスイッチ装置PS2～PSn内の同様のアンドゲート17に夫々入力される。

【0030】アンドゲート17は、ストップインターロック信号S1IL2の“1”により可能化され、メモリ11からストップタイミング信号S1STPが読み出されたとき、“1”を出力する。このアンドゲート17の出力信号“1”によりフリップフロップ15がリセットされる。フリップフロップ15のセット出力は“0”となり、アンドゲート13、14が閉じられ、メモリ9、10から読み出されたオン／オフ信号S1・1・1、S1・1・2～S1・1・n、S1・2・1、S1・2・2～S1・2・nの出力が禁止される。

【0031】こうして、スタート／ストップインターロックメモリ18、19で当該ステーション#1に対応して設定された開始及び終了タイミングの間でオン／オフ信号S1・1・1、S1・1・2～S1・1・n、S1・2・1、S1・2・2～S1・2・nが出力される。なお、27は単安定マルチバイブレータであり、オン／オフ信号S1・1・1の立上りに同期して所定時間幅のトリガ性のパルスS1Pを発生するものである。このトリガ性のカムスイッチ出力パルスS1Pは必要に応じて利用される。プログラマブルスイッチ装置PS1から出力されたオン／オフ信号S1・1・1、S1・1・2～S1・1・n、S1・2・1、S1・2・2～S1・2・n及びパルスS1Pは、ステーション#1の各アクチュエータA1～An、Bのうち対応するものに夫々与えられ、オン／オフ動作制御信号として利用される。なお、一方のメモリ9の出力オン／オフ信号S1・1・1、S1・1・2～S1・1・nの系列と他方のメモリ10の出力オン／オフ信号S1・2・1、S1・2・2～S1・2・nの系列とは、進角の有無に鑑して、スイッチ8a、8bによって夫々独立に条件設定可能である。従って、各アクチュエータA1～An、Bの制御にあたって、進角制御を行う場合とそうでない場合とで2系列に分けて制御することができる。つま

11

り、アクチュエータA1～An, Bの全部について進角制御を行ったり、あるいはアクチュエータA1～An, Bの全部について進角制御を行わなかったり、あるいは各アクチュエータA1～An, Bのうちメモリ9に対応する系列又はメモリ10に対応する系列のどちらか一方でのみ進角制御を行う、等の制御が可能である。

【0032】ところで、図1において、回転回数カウント26で求めた回転回数カウントデータはプログラム選択演算回路12に入力される。プログラム選択演算回路12は、回転回数に応じてカムスイッチオン／オフ出力プログラム1～Nのどれかを選択することを指定するデータを発生する。例えば、1回転目からN回転目までの主軸MSの各回転回数に対応してプログラム1～Nを夫々選択することを指定するようになる。これにより、各オン／オフ信号S1・1・1, S1・1・2～S1・1・n, S1・2・1, S1・2・2～S1・2・nの発生パターンを主軸MSの各回転回数に応じて異ならせることが可能、多回転カムスイッチ機能を実現することができる。なお、プログラム1～Nは、1回転毎に切り換えるようにするのみならず、複数回転毎に切り換えるようにしてもよい。

【0033】例えば、図3のアクチュエータC, Dは主軸MSが所定の複数回転する毎に動作させればよいものであるが、このような場合に上述のような多回転カムスイッチ機能は有効である。

【0034】図4は、図2における原点オフセット設定器4の部分の変更例を示すものである。この例では、原点オフセット設定器4と加算器3との間にデータ変化遅延回路28を設けている。データ変化遅延回路28は、原点オフセット設定器4での原点オフセットデータ $\theta_01$ の設定内容が変化したとき、この変化をすぐに加算器3に伝達せずに、徐々に変化させながら伝達するためのものである。すなわち、図5に示すように、時刻t1で原点オフセット設定器4で設定された原点オフセットデータが $\theta_01(i)$ から $\theta_01(i+1)$ に変化したとき、変更前のデータ $\theta_01(i)$ から変更後のデータ $\theta_01(i+1)$ まで適宜の時間の関数 $\theta(t)$ で徐々に変化させるようにするものである。機械の動作中に原点オフセット設定器4の設定を変更して原点オフセット量の調整を行うことがある。そのような場合に、原点オフセット量の変更によってオン／オフ信号出力が急に変わってアクチュエータがいきなり作動するようになると危険である。そのような危険を防止するために、図4の例のように、原点オフセット設定器4での原点オフセットデータ $\theta_01$ の設定内容が変化したとき、この変化をすぐに加算器3に伝達せずに、徐々に変化させながら伝達するようにするとい。

【0035】図6は、図2における加算器3の部分の変更例を示すものである。図6の(a)に示す例では、回転位置データD $\theta$ を加算器3に入力する前に乗算器29

12

において係数 $\alpha$ に応じた比率で $\alpha$ 倍し、 $\alpha$ 倍された回転位置データ $\alpha D\theta$ に原点オフセットデータ $\theta_01$ を加算するようにしている。なお、データ $\alpha D\theta$ のビット数はデータD $\theta$ と同じであるとし、それ故、データ $\alpha D\theta$ の値がデータD $\theta$ の最大値M(1回転分の値)を超えたとき、該データ $\alpha D\theta$ の値は $n \times M$ (但し $n$ は1以上の整数)を引いた値をとるものとする。つまり、データ $\alpha D\theta$ はデータD $\theta$ と同じモジュロMのデータであるとする。このことは、主軸MSに対して1: $\alpha$ の伝達比のギアを介してその出力軸の回転位置を検出した場合に得られる回転位置データとデータ $\alpha D\theta$ が等価であることを意味する。このように $\alpha$ 倍した回転位置データ $\alpha D\theta$ に基づきメモリ9, 10, 11のオン／オフ信号を読み出すことにより、主軸MSの1回転につきステーションの軸(仮想的なカム軸)が $\alpha$ 回転する場合におけるスイッチオン／オフ信号を読み出すことができる。乗算器29に入力する係数 $\alpha$ の値は、任意に設定可能であり、これにより、メモリ9, 10, 11の内容を変更することなく、主軸MSに対するステーション軸の伝達比を1: $\alpha$ に変更する場合に対処することができる。なお、 $\alpha$ は整数であってもよいし、分数であってもよい。なお、乗算器29の配置は、図6の(b)に示すように、加算器3の出力側としてもよい。図6(a)及び(b)の場合において、加算器3に入力する原点オフセットデータ $\theta_01$ は、図4のようなデータ変化遅延回路28を経由したものであってもよいし、そうでなくてもよい。

【0036】なお、図示しないプログラム手段によって各メモリ9, 10, 11, 18, 19にプログラムされたデータを、適宜の外部メモリに転送記憶させ、バックアップしておくようにしてよい。その場合、外部メモリとしてはICカード等を用いるとよい。

【0037】センサ部1及びデータ変換回路2からなる回転位置検出手段としては、特開昭57-70406号明細書に示されたような位相シフト型アブソリュート回転位置検出装置を用いれば、精度のよい位置検出が行えるので都合がよい。その場合、センサ部1は、1次コイルと2次コイルを複数の極部に夫々巻回したステータと、磁性体あるいは導電体などによって構成した所定の(例えば偏心した)形状のロータとを具備した可変磁気抵抗型のセンサからなり、データ変換回路2は、このセンサの各1次コイルに互いに位相のずれた複数の交流信号を各別に供給すると共に2次コイル出力信号の基準交流信号からの位相ずれ測定する回路からなるものである。しかし、センサ部1としてインクリメンタルエンコーダを使用し、データ変換回路2としてインクリメンタルパルスをカウントして位置データを求める回路を用いるようにすることもできる。

【0038】また、各プログラマブルスイッチ装置PS1～PSnとしては、特開昭58-222306号明細書に示されたもののように、回転位置をアドレスとして

13

オン／オフに対応する“1”及び“0”的信号をメモリに記憶し、これを回転位置データに応じて読み出すようにしたもの用いるとよい。また、スイッチオンの設定位置データとスイッチオフの設定位置データをメモリに記憶し、これらと回転位置データとを比較して、この比較結果に応じてオン／オフに対応する“1”及び“0”的信号を形成し、出力するようにするものであってよい。また、位置検出手段としては、主軸の回転を検出するものに限らず、主軸の回転に応じて直動する直動体の直線変位を検出するものであってよい。

## 【0039】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、各セクション毎の所望のイベントの実行タイミングを、入力手段によってデータ入力し、これを記憶手段に記憶しておき、また、各セクション毎の主軸の機械的原点に対する該セクションの原点のオフセット角度を、オフセット設定手段によってデータ設定することができ、そして、主軸の現在回転角度を各セクション毎に設定されたオフセット角度によって夫々ずらし、ずらした現在回転角度データに応じて記憶手段から各セクション毎のイベントの実行タイミングデータを読み出して制御信号を出力するようにしたので、各セクション毎の所望のオフセット設定を演算によって容易且つ任意に行なうことができる。従って、ガラス製品成形工程において、各セクション毎の作業工程における各イベントの実行タイミングの設定と変更がプログラマブルに容易に行なえ、

14

かつ、主軸に対する各セクション毎のオフセット設定も容易となる等の優れた効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る制御装置の一実施例に係るブロック図の左側半分を示す図。

【図2】同実施例ブロック図の右側半分を示す図。

【図3】この発明が適用されるガラス製品成形機のシステムの一例を略示する生産ラインレイアウト図。

【図4】図2における原点オフセット設定器関連部分の変更例を示すブロック図。

【図5】図4におけるデータ変化遅延回路の動作例を示すグラフ。

【図6】図2における回転位置データ変更用加算器関連部分の変更例を示すブロック図。

## 【符号の説明】

#1～#n ステーション（作業セクション）

1 回転駆動用主軸の回転角度検出用のセンサ部

2 センサ部に付属するデータ変換回路

3 原点オフセット用の加算器

4 原点オフセット設定器

9, 10 オン／オフ信号メモリ

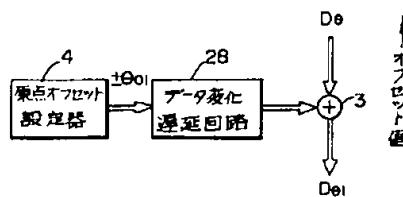
PS1～PSn プログラマブルスイッチ装置

11 スタート／ストップタイミングメモリ

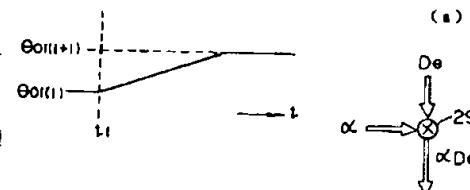
18 スタートインターロックメモリ

19 ストップインターロックメモリ

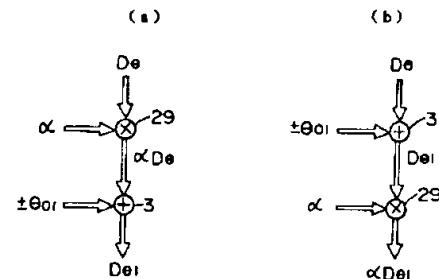
【図4】



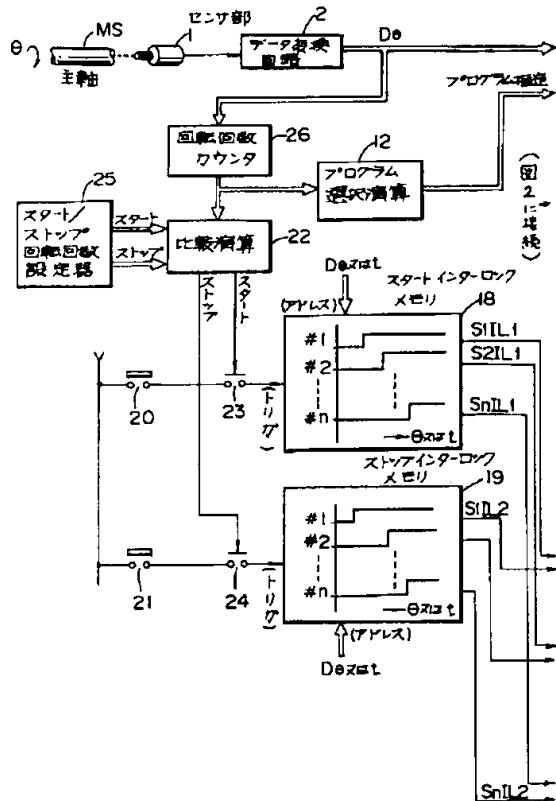
【図5】



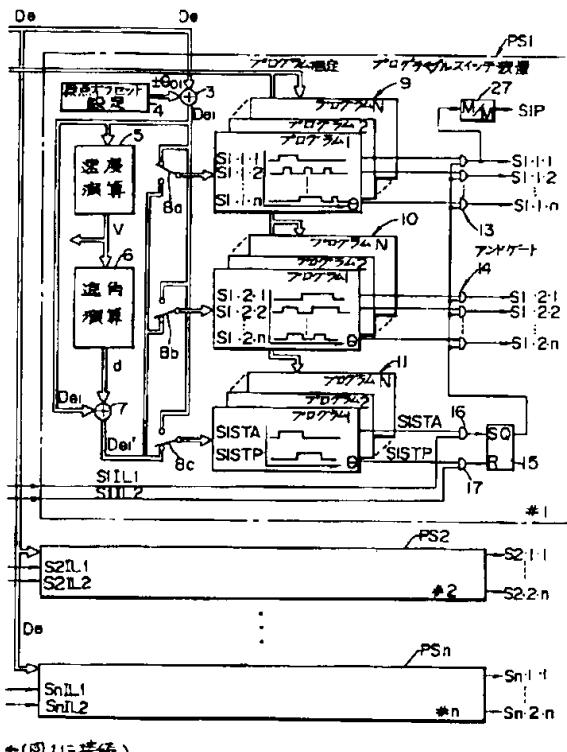
【図6】



【图1】



【図2】



【図3】

